

TUGAS AKHIR
SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE DENGAN
PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH* 10% DAN 15%



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata
satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Oleh:

RUDI FERRI PRATAMA

D200 120 104

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa usulan judul Tugas Akhir **“SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE DENGAN PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH* 10% DAN 15%”** yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali sebagian sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 2018



Rudi Ferri Pratama

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE DENGAN PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH* 10% DAN 15%”**.

Disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **RUDI FERRI PRATAMA**

NIM : **D 200 120 104**

Disetujui pada :

Hari : Senin

Tanggal : 15-10-2018

Pembimbing Utama



Ir. Agus Dwi Anggono, ST., M. Eng., P.hD

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **“SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE DENGAN PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH* 10% DAN 15%”** telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **RUDI FERRI PRATAMA**

NIM : **D 200 120 104**

Disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 30 - 10 - 2018

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Agus Dwi Anggono, ST., M.Eng., P.hD

Anggota 1 : Bambang Waluyo Febrianto, ST., MT.

Anggota 2 : Wijianto, S. T., M. Eng.Sc.

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan



Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D.

Ketua Jurusan


Ir. Subroto, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bedasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor 150 / II / 2016 Tanggal 8 September 2016

Dengan ini :

Nama : Ir. Agus Dwi Anggono S.T., M.Eng., Ph.D.

Pangkat/jabatan :

Kedudukan : Pembimbing Utama

Memberikan soal tugas akhir kepada Mahasiswa :

Nama : Rudi Ferri Pratama

Nomor Induk : D200120104

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir

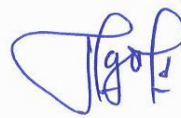
Judul/Topik : SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE
DENGAN PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH*
10% DAN 15%

Rincian Soal/Tugas : SEM ANALISIS TERHADAP PLASTIK HDPE
DENGAN PENAMBAHAN *FILLER CORN STARCH*
10% DAN 15%

Demikian soal tugas akhir dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 23 Agustus 2017

Pembimbing



Ir. Agus Dwi Anggono S.T., M.Eng., Ph.D.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk kajar

2. Warna kuning untuk pembimbing I

3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“ Menuntut ilmu adalah taqwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah,
mengulang-ulang ilmu adalah zikir, mencari ilmu adalah jihad “

(Imam Al Ghazali)

“ Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu
telah selesai (dari suatu urusan), tetapkanlah bekerja keras (untuk urusan yang
lain). Dan hanya kepada tuhanmulah engkau berharap “

(Q.S Al-Insyirah 7-8)

“ Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah “

(HR.Turmudzi)

“ Surga itu dibawah telapak kaki ibu ”

(H.R. Ahmad)

“ Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi satu
kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat “

(Winston Churchill)

“ Segala sesuatu yang bisa kau bayangkan adalah nyata “

(Pablo Picasso)

“ Mulailah dengan penuh keyakinan. Menjalankan penuh keiklasan.

Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan “

(Penulis)

PENGARUH KOMPOSISI *CORNSTARCH* SEBAGAI *FILLER* PADA SIFAT MEKANIS PLASTIK HDPE

Rudi Ferri Pratama, Agus Dwi Anggono

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasura

Email : Rudivery11@gmail.com

ABSTRAKSI

Penambahan *filler* tepung atau pati ini telah dilakukan hal ini bertujuan untuk mendapatkan sifat material yang diinginkan. Penambahan filler corn starch ini bertujuan untuk mendapatkan material plastik yang mudah terurai atau didaur ulang. Penelitian dilakukan pada 2 spesimen yaitu plastik HDPE dengan penambahan *filler corn starch* 10% dan 15%. Proses fabrikasi spesimen menggunakan mesin *injection molding* MEIKI M70B. Pengujian yang dilakukan adalah uji SEM/EDX.

Hasil uji SEM pada plastik HDPE dengan penambahan *filler corn starch* 10% dan 15% menunjukkan bahwa adanya kerusakan dan retak, pori-pori atau lubang, permukaan yang tidak merata, partikel *corn starch*. Komposisi kimia Unsur karbon (C) pada penambahan *filler corn starch* 10% mendapatkan hasil 94.44% dan pada penambahan *filler corn starch* 15% mendapatkan hasil 94.34%. Kemudian pada unsur Oksigen (O) pada penambahan *filler corn starch* 10% mendapatkan hasil 5.56% dan penambahan *filler corn starch* 15% mendapatkan hasil 5.66%.

Kata Kunci : Plastik hdpe, corn starch, sem, edx.

ABSTRACT

The objective of the research is to analyze the micro structure of bio degradable HDPE plastic by using SEM and EDX. The bio degradable HDPE was developed by using organic material as a addition filler in HDPE. The organic material is corn starch. There were two variations of specimens based on the percentage of corn starch. It was 10 and 15% of corn starch in every specimens. The specimen was manufactured by using injection moulding machine of MEIKI-M70B.

SEM image result on HDPE plastic with the addition of the filler corn starch of 10% and 15% was appeared the defects such as cracks, pores or holes, and agglomeration of corn starch. The chemical composition of specimen was 94,4% Carbon (C) for HDPE with 10% corn starch. And 94,34% of C for the HDPE with 15% corn starch. The content of Oxygen (O) was 5,56% and 5,66% for the specimens respectively.

Keywords : *Hdpe plastic, corn starch, sem, edx*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadiran Allah SWT, beserta Rasulnya, bangga, haru, serta bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan, halangan maupun rintangan dalam perjuangan yang panjang, saya persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Dede Suherman dan Ibu Muji Iestari saya tercinta yang selalu mendoakan, memberi dukungan secara finansial, tenaga serta dorongan sepanjang waktu sampai mengantarkan saya sebagai seorang sarjana Teknik Mesin.
2. Sahabat dan teman seperjuangan Muhammad Ridwan N yang selalu membantu dan memberikan solusi dalam menyelesaikan proses tugas akhir sampai selesai.
3. Semua teman-teman Teknik Mesin angkatan 2012 terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama menempuh masa perkuliahan yang selalu memberikan pelajaran berharga yang tidak bisa dinilai dengan materi, sehingga penulis bisa sampai pada titik ini.

4. Terimakasih pula kepada sahabatku kontrakan cinta damai yang telah mengajarkan arti kebersamaan dalam hidup dan Yulia Rohmah F, wanita yang selalu menemani, menyemangati dan senantiasa memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir saya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul “ Sem analisis terhadap plastik HDPE dengan penambahan *filler corn starch* 10% dan 15% “, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Ir. Agus Dwi Anggono, ST., M.Eng., P.hD Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

4. Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti kegiatan kuliah.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang setiap waktu selalu mendo'akan, memberi semangat dan dorongan, serta terimakasih atas semua nasehat, bimbingan dan pengorbananmu selama ini sehingga penulis semangat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat seperjuangan di Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Teman-teman lab Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu mewujudkan spesimen dalam Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
ABSTRAK	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4

1.3. Pembatasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Landasan Teori.....	12
2.2.1. Pengertian Polimer	12
2.2.2. Macam – Macan Polimer	13
2.2.3. <i>Polyethylene</i>	16
2.2.4. Keunggulan <i>Polyethylene</i>	17
2.2.5. Penggunaan <i>Polyethylene</i>	17
2.2.6. <i>Corn starch</i>	18
2.2.7. <i>Injection Molding</i>	19
2.2.7.1 Bagian-bagian Mesin <i>Injection Molding</i> ...	20
2.2.7.2 Fungsi Tiap Bagian-bagian Mesin	
<i>Injection Molding</i>	20
2.2.8. Spesimen <i>Multipurpose</i>	24
2.2.9. Pengujian SEM - EDX	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir	30
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	32

3.2.1 Bahan Penelitian	32
3.2.2 Alat Penelitian	34
3.3. Proses Pengeringan dan Pengayakan <i>Corn starch</i>	38
3.4. Proses Pencampuran Material HDPE dengan <i>Filler Corn starch</i>	39
3.5. Proses Persiapan Mesin <i>Injection Molding</i>	40
3.6. Proses Pembuatan Spesimen dengan Mesin <i>Injection Molding</i>	41
3.7. Siklus Proses <i>Injection Molding</i>	47
3.8. Proses Penomoran Spesimen	48
3.9. Proses Pengujian SEM/EDX.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Fabrikasi Spesimen <i>Multipurpose</i>	50
4.2. Hasil Uji SEM	51
4.3. Hasil Uji EDX	55
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Macam-Macam Jenis Plastik	2
Gambar 2.1 Struktur Monomer dan <i>Polymer</i>	12
Gambar 2.2 Struktur Kimia <i>Polyethylene</i>	16
Gambar 2.3 Ikatan Kimia <i>Corn starch</i>	19
Gambar 2.4 Bagian-Bagian Mesin <i>Injection Molding</i>	20
Gambar 2.5 Spesimen <i>Multipurpose</i>	24
Gambar 2.6 Diagram waktu proses pembuatan spesimen <i>Multipurpose</i>	25
Gambar 2.7 Prinsip Kerja SEM/EDX	28
Gambar 2.8 Instrumensasi SEM/EDX	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Material hdpe Marlex 9012.....	33
Gambar 3.3 Material data sheet hdpe Marlex 9950	33
Gambar 3.4 <i>Corn starch</i>	34
Gambar 3.5 Mesin <i>Injection molding</i> Meiki M-70B.....	35
Gambar 3.6 Alat Uji SEM/EDX (JSM-6510LA).....	36

Gambar 3.7 Oven	37
Gambar 3.8 Ayak Mesh	37
Gambar 3.9 Timbangan Digital	38
Gambar 3.10 Alat Bantu Lain.....	38
Gambar 3.11 Proses Pengayakan <i>Corn starch</i>	39
Gambar 3.12 Penimbangan dan pencampuran plastik hdpe dan <i>Corn starch</i>	40
Gambar 3.13 Panel Input Data	41
Gambar 3.14 Reservoir Pendingin.....	41
Gambar 3.15 Parameter <i>Mold Close</i>	42
Gambar 3.16 Parameter <i>Mold Open</i>	43
Gambar 3.17 Parameter <i>Injection</i>	44
Gambar 3.18 Parameter <i>Holding Press</i>	45
Gambar 3.19 Parameter <i>Temperature Barrel</i>	46
Gambar 3.20 Pengisian Material.....	47
Gambar 3.21 Penomoran Spesimen Multipurpose	48
Gambar 4.1 Spesimen <i>multipurpose</i> sesuai standar ISO 294	50
Gambar 4.2 Hasil Uji SEM Spesimen Multipurpose Plastik Murni.....	52
Gambar 4.3 Hasil Uji SEM Spesimen Multipurpose Dengan Penambahan Filler <i>Corn Starch</i> 10%.....	53
Gambar 4.4 Hasil Uji SEM Spesimen Multipurpose Dengan	

Penambahan Filler <i>Corn Starch</i> 15%.....	54
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanik HDPE.....	18
Tabel 2.2 Datasheet <i>Corn starch</i>	19
Tabel 3.1 Spesifikasi mesin <i>Injection Molding</i> Meiki M-70B.....	35
Tabel 4.1 Hasil Uji EDX	55